

PS 201020JP0

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-202031

[ST.10/C]:

[JP2002-202031]

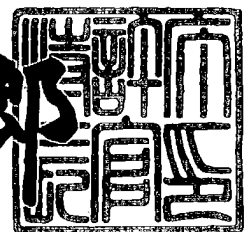
出 願 人
Applicant(s):

ヤマハマリン株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032195

【書類名】 特許願

【整理番号】 PS20102JP0

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/40

H04Q 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工業株式会社内

【氏名】 奥山 高志

【特許出願人】

【識別番号】 000176213

【氏名又は名称】 三信工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0207069

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 船舶の情報通信装置及び情報通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークに、少なくとも船舶の複数のパラメータ検出手段が接続されたノードと、エンジンを制御するエンジン制御手段が接続されたノードとネットワークに接続され、該ネットワークに各ノードのアドレスをアドレス管理手段で管理するようにした船舶の情報通信装置において、

前記アドレス管理手段は、前記各ノードがネットワークに参加する際に、物理アドレスの割り当てを行うように構成され、前記各ノードは、前記アドレス管理手段でアドレス管理が行われているか否かを検出するアドレス管理状態検出手段と、新たにネットワークに参加する際に、前記アドレス管理状態検出手段でアドレス管理が行われていないことを検出したときに、任意の物理アドレスを取得申請する申請フレームを送信した後、該当する他のスレーブ機器からの応答フレームを受信待ちし、応答フレームを受信したときには、他の異なる物理アドレスを取得申請する申請フレームを再送信し、応答フレームを受信しない状態となったときに該当物理アドレスを自己の物理アドレスとして取得するアドレス取得手段を備えていることを特徴とする船舶の情報通信装置。

【請求項 2】 前記アドレス取得手段は、新たにネットワークに参加する際に、アドレス管理状態検出手段でアドレス管理が行われていないことを検出したときに、任意の物理アドレスを取得申請する申請フレームを送信する申請フレーム送信手段と、他のノードから申請フレームを受信したときに、自己の物理アドレスと一致するときに応答フレームを送信する応答フレーム送信手段と、前記申請フレーム送信手段で申請フレームを送信した後に、応答フレームの受信を監視する応答フレーム監視手段と、該応答フレーム監視手段で応答フレームの受信を検出したときに前記申請フレーム送信手段に対して異なる物理アドレスの申請フレームを送信する再送信要求を行い、応答フレームの受信を検出しないときに申請フレームで送信した物理アドレスを自己の物理アドレスとして設定する物理アドレス設定手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の船舶の情報通信装置。

【請求項3】 前記申請フレーム送信手段は、申請フレームで申請する物理アドレスの申請順位をランダムに選択するように構成されていることを特徴とする請求項2記載の船舶の情報通信装置。

【請求項4】 前記申請フレーム送信手段は、予め設定された物理アドレスのアドレス範囲の後半側から順次選択するように構成されていることを特徴とする請求項2記載の船舶の情報通信装置。

【請求項5】 ネットワークに、少なくとも船舶の複数のパラメータ検出手段が接続された複数のノード及びエンジンを制御するエンジン制御手段が接続されたノードが接続され、該ネットワークに参加する各ノードのアドレスをアドレス管理手段で管理するようにした船舶の情報通信方法において、

前記アドレス管理手段は、各ノードがネットワークに参加する際に、物理アドレスの割り当てを行い、前記各ノードは、新たにネットワークに参加する際に、前記アドレス管理手段によるアドレス管理が行われていないことを検出したときに、任意の物理アドレスを取得申請する申請フレームを送信した後、該当する他のノードからの応答フレームを受信待ちし、応答フレームを受信したときには、他の異なる物理アドレスを取得申請する申請フレームを再送信し、応答フレームを受信しない状態となったときに該当物理アドレスを自己の物理アドレスとして取得するようにしたことを特徴とする船舶の情報通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばリモコンレバーやエンジン制御手段等をローカルエリアネットワーク等のネットワークに接続して情報通信を行うようにした船舶の情報通信装置及び情報通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両等では、車内の種々の機器間における情報通信手段としてローカルエリアネットワークを採用するようにしている。例えば、特開2001-103055号公報に記載されているように、所定の仮アドレスをそれぞれ有し、複数

のAV機器をそれぞれ制御する複数のスレーブユニットと、固有のアドレスを有し、ネットワークを介してスレーブユニットを制御するマスタユニットとを備えると共に、仮アドレスに基づいてスレーブユニットをネットワークを介して認識する認識手段と、この認識手段が認識したスレーブユニットにそれぞれ本アドレスを割り当て、付与するアドレス付与手段と、このアドレス付与手段が割り当てた本アドレスを記憶するアドレス記憶手段と、このアドレス記憶手段に記憶された本アドレスに基づいて、マスタユニットとスレーブユニットとの間で通信を行う通信手段とを備えた車載用オーディオおよびビジュアル機器間通信装置、通信方法および通信プログラム記録媒体が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の通信装置にあっては、ネットワークのサーバとしての機能を有するマスタユニットで、複数のスレーブユニットのアドレスを集中管理するようにしているので、ネットワークの立ち上げ時に、マスタユニットによって仮アドレスに基づいて複数のスレーブユニットを認識し、認識した各スレーブユニットに対して本アドレスを割り当てるようにしているので、本アドレスの割り当てを迅速に行うことができるものであるが、複数のスレーブユニットに本アドレスを付与して、機器間通信を行っている状態で、アドレス付与手段に異常が発生した場合には、新たにネットワークに参加しようとするスレーブユニットに対して本アドレスの割り当てを行うことができず、スレーブユニットとマスタユニット又はスレーブユニット間の通信を行うことができないという未解決の課題がある。

【0004】

一方、ネットワークに接続されている各ノードに対するアドレス付与を集中管理する場合に代えて、分散管理することも提案されている。この分散管理では、マスタユニットを必要としないことで、小規模ネットワークを廉価に構成することができる反面、ネットワークを構成する複数ノード間でアドレスの設定を行うことから、アドレスの設定に時間がかかり、船舶のようにリモコンレバーで設定したスロットル開度指令値をネットワークを介してエンジン制御手段に送信して

電子制御スロットル弁のスロットル開度を制御している際中に、新たなノードがネットワークに参加する場合には、そのアドレス設定に時間がかかってスロットル制御に影響を与えるという未解決の課題がある。

【0005】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、アドレスを集中管理しながら、アドレス付与手段に異常が発生した場合でも、新たに参加するノードがネットワークに参加する物理アドレスを容易に取得することができるようにした船舶の情報通信装置及び情報通信方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る船舶の情報通信装置は、ネットワークに、少なくとも船舶の複数のパラメータ検出手段が接続されたノードと、エンジンを制御するエンジン制御手段が接続されたノードとネットワークに接続され、該ネットワークに各ノードのアドレスをアドレス管理手段で管理するようにした船舶の情報通信装置において、前記アドレス管理手段は、前記各ノードがネットワークに参加する際に、物理アドレスの割り当てを行うように構成され、前記各ノードは、前記アドレス管理手段でアドレス管理が行われているか否かを検出するアドレス管理状態検出手段と、新たにネットワークに参加する際に、前記アドレス管理状態検出手段でアドレス管理が行われていないことを検出したときに、任意の物理アドレスを取得申請する申請フレームを送信した後、該当する他のノードからの応答フレームを受信待ちし、応答フレームを受信したときには、他の異なる物理アドレスを取得申請する申請フレームを再送信し、応答フレームを受信しない状態となったときに該当物理アドレスを自己の物理アドレスとして取得するアドレス取得手段を備えていることを特徴としている。

【0007】

この請求項1に係る発明では、アドレス管理手段でアドレス管理を行っている状態では、このアドレス管理手段によってネットワークに参加する各ノードの物理アドレスを管理するが、何れかのノードがネットワークに参加する際に、アド

レス管理手段に異常が発生して、アドレス管理不能状態であるときには、各ノードに設けたアドレス取得手段で、ネットワークに割り当て可能な任意の物理アドレスの取得申請を行う申請フレームをネットワークを介して他のノードに送信し、該当物理アドレスを既に取得している他のノードから応答フレームを受信したときには、該当物理アドレスが割り当て済みであると判断して、他の異なる物理アドレスの取得申請を行う申請フレームを送信し、応答フレームを受信しない状態となったときに、該当する物理アドレスを自己の物理アドレスとして取得する。この結果、アドレス管理手段でのアドレス管理不能状態でも物理アドレスを迅速に取得することができる。

【0008】

また、請求項2に係る船舶の情報通信装置は、請求項1に係る発明において、前記アドレス取得手段は、新たにネットワークに参加する際に、アドレス管理状態検出手段でアドレス管理が行われていないことを検出したときに、任意の物理アドレスを取得申請する申請フレームを送信する申請フレーム送信手段と、他のノードから申請フレームを受信したときに、自己の物理アドレスと一致するときに応答フレームを送信する応答フレーム送信手段と、前記申請フレーム送信手段で申請フレームを送信した後に、応答フレームの受信を監視する応答フレーム監視手段と、該応答フレーム監視手段で応答フレームの受信を検出したときに前記申請フレーム送信手段に対して異なる物理アドレスの申請フレームを送信する再送信要求を行い、応答フレームの受信を検出しないときに申請フレームで送信した物理アドレスを自己の物理アドレスとして設定する物理アドレス設定手段とを備えていることを特徴としている。

【0009】

この請求項2に係る発明では、申請フレーム送信手段で、アドレス管理状態検出手段でアドレス管理が行われていない状態を検出したときに、任意の物理アドレスの取得申請を行う申請フレームを送信し、この申請フレームに対する該当する物理アドレスを既に取得している他のノードからの応答フレームの有無を応答フレーム監視手段で監視し、物理アドレス設定手段で、応答フレームを受信しなくなるまで物理アドレスを順次変更した申請フレームを再送信させ、応答フレー

ムを受信しない状態となったときにそのときの物理アドレスを自己の物理アドレスとして設定する。

【0010】

さらに、請求項3に係る船舶の情報通信装置は、請求項2に係る発明において、前記申請フレーム送信手段が、申請フレームで申請する物理アドレスの申請順位をランダムに選択するように構成されていることを特徴としている。

この請求項3に係る発明では、申請する物理アドレスをランダムに選択することにより、未割り当ての物理アドレスの設定時間を短縮することができる。

【0011】

さらにまた、請求項4に係る船舶の情報通信装置は、請求項2に係る発明において、前記申請フレーム送信手段が、予め設定された物理アドレスのアドレス範囲の後半側から順次選択するように構成されていることを特徴としている。

この請求項4に係る発明でも、未割り当ての物理アドレスの設定時間を短縮することができる。

【0012】

なおさらに、請求項5に係る船舶の情報通信方法は、ネットワークに、少なくとも船舶の複数のパラメータ検出手段が接続された複数のノード及びエンジンを制御するエンジン制御手段が接続されたノードが接続され、該ネットワークに参加する各ノードのアドレスをアドレス管理手段で管理するようにした船舶の情報通信方法において、前記アドレス管理手段は、各ノードがネットワークに参加する際に、物理アドレスの割り当てを行い、前記各ノードは、新たにネットワークに参加する際に、前記アドレス管理手段によるアドレス管理が行われていないことを検出したときに、任意の物理アドレスを取得申請する申請フレームを送信した後、該当する他のノードからの応答フレームを受信待ちし、応答フレームを受信したときには、他の異なる物理アドレスを取得申請する申請フレームを再送信し、応答フレームを受信しない状態となったときに該当物理アドレスを自己の物理アドレスとして取得するようにしたことを特徴としている。

【0013】

この請求項5に係る発明では、請求項1と同様の作用を得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態例について図面を参照して説明する。

図1は本発明による船舶の情報通信装置の一例を示す概略構成図である。

図中、1は船体であって、その船尾に例えば2機の船外機2A、2Bが取付けられ、これら船外機2A、2Bには内蔵するエンジン3A、3Bを制御する電子コントロールユニット機能を有するエンジンノード4A、4Bが設けられている。また、船体1の船尾の船底には船速を検出する船速センサ5が配設され、この船速センサ5で検出した船速データを送信する船速ノード6が設けられている。

【0015】

一方、船体1の船首側には、各船外機2A、2Bに対して、スロットル開度及びシフト切換えを指示するリモコンレバー7が配設され、このリモコンレバー7の前面側に操舵装置8、エンジン回転速度、方位等を表示する各種表示器やキースイッチKS等を組込んだ表示パネル9等が配設され、さらに船首側の船底部に例えば釣りに使用する魚群探知機10が配設されている。リモコンレバー7にはスロットル開度指令データ及びシフト指令データを送信するリモコンノード11が設けられ、操舵装置8にも操舵角データを送信する操舵ノード12が設けられ、表示パネル9にも表示データを受信する表示ノード13が設けられ、魚群探知機10にも魚群探知データを送信する魚群探知ノード14が設けられている。

【0016】

そして、エンジンノード4A、4B、船速ノード6、リモコンノード11、操舵ノード12、表示ノード13及び魚群探知ノード14がローカルエリアネットワークを構成する伝送路15に接続されている。この伝送路15には各ノード4A、4B、6、11～14の物理アドレスを管理するアドレス管理手段としてのアドレス管理ノード16が接続されている。

【0017】

ここで、各ノード4A、4B、6、11～14は互いに識別可能な固有IDが設定されている。また、伝送路15のトポロジは、バス型、リング型、又はスター型等の何れの形式であっても適用可能であり、ツイストペア電線等で構成さ

れ、伝送方式としては例えばCSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)伝送方式を用いてデータの多重伝送を行うように構成されている。

【0018】

さらに、エンジンノード4A、4Bは、図2に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路21と、送信バッファ22、受信バッファ23を有する通信制御回路24、演算処理装置25、入力ポート26及び出力ポート27を有するマイクロコンピュータ28と、このマイクロコンピュータ28の入力ポート26に接続されたエンジンの電子制御スロットル弁の実スロットル開度を検出するスロットル開度センサ、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度センサ等の各種センサが接続された入力回路29と、マイクロコンピュータ28の出力ポート27に接続された電子制御スロットル弁、インジェクタ、点火プラグ等のエンジン制御機器が接続された出力回路30とを備えている。そして、マイクロコンピュータ28は、伝送路15を介して入力されるスロットル開度指令値及びシフト指令値と、入力回路29から入力されるエンジン回転速度及び実スロットルに基づいて電子制御スロットル弁の実スロットル開度、インジェクタの燃料噴射量、点火プラグの点火時期等を制御するエンジン制御手段としてのエンジン制御処理を行う。

【0019】

また、船速ノード6、リモコンノード11、操舵ノード12及び魚群探知ノード14のそれぞれは、図3に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路31と、送信バッファ32、受信バッファ33を有する通信制御回路34、ポート制御回路35、及び入力ポート36を有する通信コントローラ37と、この通信コントローラ37の入力ポート26に接続された各種センサが接続される入力回路38とを備えている。

【0020】

さらに、表示ノード13は、図4に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路41と、送信バッファ42、受信バッファ43を有する通信制御回路44、ポート制御回路45、入力ポート46及び出力ポート47を有す

る通信コントローラ48と、この通信コントローラ48の入力ポート46に接続されたキースイッチKS等の入力機器が接続される入力回路49と、通信コントローラ48の出力ポート47に接続された各種船速メータ等の各種表示器が接続される出力回路50とを備えている。

【0021】

さらにまた、アドレス管理ノード16は、図5に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路51と、送信バッファ52、受信バッファ53を有する通信制御回路54、演算処理装置55、記憶装置56を有するマイクロコンピュータ57とを備えている。ここで、記憶装置56には、ノードの種別とこれに対応する個別IDとの関係を表す種別リストと、各ノードに割り当てる物理アドレスと割り当てたノードの個別IDとの関係を表す物理アドレスリストとを記憶している。

【0022】

そして、アドレス管理ノード16は、マイクロコンピュータ57の演算処理装置55で図6に示すアドレス初期付与処理及び図7に示すアドレス中途付与処理を実行する。

このアドレス初期付与処理は、図6に示すように、キースイッチKSがオン状態となってアドレス管理ノード16に電源が投入されると各ノードが作動状態となるまでに必要な所定時間が経過した時点で処理を開始し、先ず、ステップS1で、記憶部に格納されているネットワークで設定可能な物理アドレスと物理アドレスを設定したノードの固有IDを登録するID登録欄とを併記した物理アドレスリストのID登録欄の登録IDを全て消去してからステップS2に移行する。

【0023】

このステップS2では、各ノード4A、4B、6、10～14に対して予め設定されている固有IDの送信を要求する固有ID送信要求フレームを生成し、生成した固有ID送信要求フレームを伝送路15に送出する。

次いで、ステップS3に移行して、各ノードからの固有ID応答を受信したか否かを判定し、固有ID応答を受信していないときには受信するまで待機し、固有ID応答を受信したときにはステップS4に移行する。

【0024】

このステップS4では、記憶部に記憶されている物理アドレスリストを参照して固有IDが登録されていない未割り当ての物理アドレスを番号の若い順に1つ選択し、選択した未割り当ての物理アドレスに対応するID入力欄に固有IDを登録し、次いでステップS5に移行して、選択した物理アドレスを含む物理アドレス通知フレームを生成し、これを該当ノードに通知してからステップS6に移行する。

【0025】

このステップS6では、他のノードの固有ID応答フレームを受信しているか否かを判定し、他のノードの固有ID応答フレームを受信しているときには、前記ステップS4に戻り、他のノードの固有ID応答フレームを受信していないときにはステップS7に移行して、アドレス中途付与処理を起動してからアドレス初期付与処理を終了する。

【0026】

また、アドレス中途付与処理は、他のノードから固有ID応答フレームを受信したときに外部割込によって実行開始され、図7に示すように、先ず、ステップS8で、物理アドレスリストを参照して、未割り当ての物理アドレスを抽出し、次いでステップS9に移行して、物理アドレスリストの抽出した未割り当ての物理アドレス位置に固有IDを登録し、次いでステップS10に移行して、抽出した物理アドレスを該当ノードに通知してから外部割込処理を終了する。

【0027】

一方、各ノード4A、4B、6、10～12では、自己の電源が投入されると、図8に示す物理アドレス取得処理を実行する。

この物理アドレス取得処理は、先ず、ステップS11で、アドレス管理ノード16からの固有ID送信要求を受信したか否かを判定し、固有ID送信要求フレームを受信したときにはステップS13に移行し、固有ID送信要求を受信していないときにはステップS12に移行して、予め設定された所定時間が経過したか否かを判定し、所定時間が経過していないときには、前記ステップS11に戻り、所定時間が経過したときにはアドレス管理ノード16で固有ID送信要求フ

レームを送信していないものと判断してものとステップS13に移行する。

【0028】

ステップS13では、自己に設定された固有IDを設定した固有ID応答フレームを作成し、これをアドレス管理ノード16に送信してからステップS14に移行する。

このステップS14では、アドレス管理ノード16からの物理アドレス通知フレームを受信したか否かを判定し、物理アドレス通知フレームを受信したときにはステップS15に移行して、受信した物理アドレス通知フレームから物理アドレスを抽出して、この物理アドレスをマイクロコンピュータ28又は通信コントローラ37、48に内蔵されたRAMに記憶してから物理アドレス取得処理を終了し、物理アドレス通知フレームを受信していないときにはステップS16に移行して、予め設定された所定時間が経過したか否かを判定し、所定時間が経過していないときには前記ステップS14に戻り、所定時間が経過したときには通信異常カウンタのカウント値Nを“1”だけインクリメントしてからステップS18に移行し、カウント値Nが予め設定された所定値Nsに達したか否かを判定し、 $N < N_s$ であるときには前記ステップS13に戻り、 $N = N_s$ であるときにアドレス管理ノード16に異常があるものと判断してステップS19に移行する。

【0029】

このステップS19では、RAMに記憶されているネットワークで使用可能な物理アドレスの一番大きな値Fmaxを仮物理アドレスTFAとして設定し、次いでステップS20に移行して、設定した仮物理アドレスTFAを含むアドレス申請フレームを生成し、生成したアドレス申請フレームを伝送路15に送信してからステップS21に移行する。

【0030】

このステップS21では、他のノードからの仮物理アドレスに該当する応答フレームを受信したか否かを判定し、応答フレームを受信したときにはステップS22に移行して、現在の仮物理アドレスTFAから“1”を減算した値を新たな仮物理アドレスTFAとして設定してから前記ステップS20に戻り、応答フレームを受信していないときにはステップS23に移行して、予め設定した所定時

間が経過したか否かを判定し、所定時間が経過していないときには前記ステップ S 21 に戻り、所定時間が経過したときには、現在の仮物理アドレス TFA に対応するノードが存在しないものと判断して、ステップ S 24 に移行し、現在の仮物理アドレス TFA を自己の物理アドレスとして RAM に記憶してからアドレス取得処理を終了する。

【0031】

この図 8 の処理において、ステップ S 11 ～ S 14 の処理がアドレス管理状態検出手段に対応し、ステップ S 15 ～ S 24 の処理がアドレス取得手段に対応し、このうちステップ S 19 及び S 20 の処理が申請フレーム送信手段に対応し、ステップ S 21 の処理が応答フレーム監視手段に対応し、ステップ S 22 ～ S 24 の処理が物理アドレス設定手段に対応している。

【0032】

また、各ノードは、他のノードからアドレス申請フレームを受信すると、図 9 に示す応答処理を外部割込処理として実行する。

この応答処理は、先ず、ステップ S 31 で、受信したアドレス申請フレームに含まれている仮物理アドレス TFA を抽出し、次いでステップ S 32 に移行して、抽出した仮物理アドレス TFA が RAM に記憶されている自己の物理アドレス FA と一致するか否かを判定し、 $FA \neq TFA$ であるときにはそのまま応答処理を終了し、 $FA = TFA$ であるときには、ステップ S 33 に移行して、仮物理アドレス TFA が設定済みであることを表すビットを例えば“1”に設定した応答フレームを生成し、次いでステップ S 34 に移行して生成した応答フレームを伝送路 15 に送信してから応答処理を終了する。

【0033】

この図 9 の処理が応答フレーム送信手段に対応している。

さらに、アドレス管理ノード 16 から固有 ID 送信要求フレームを受信すると、図 10 に示す物理アドレス取得起動処理を実行する。この物理アドレス取得起動処理は、ステップ S 41 で、図 8 に示す物理アドレス取得処理を起動してから処理を終了する。

【0034】

次に、上記実施形態の動作を説明する。

今、キースイッチ K S がオフ状態にあるものとする、各ノード 4 A、4 B、6、11～14 及びアドレス管理ノード 16 の全ての電源が遮断されている。この状態からキースイッチ K S をオン状態とすることにより、魚群探知ノード 14 を除く各ノード 4 A、4 B、6、11～13 及びアドレス管理ノード 16 に電源が投入される。

【0035】

このため、アドレス管理ノード 16 でキースイッチ K S がオン状態となってから各ノードが立ち上がるに十分な所定時間経過してから図 6 のアドレス初期付与処理を実行し、物理アドレスリストの固有 ID 登録を消去してから各ノードに対して固有 ID の送信を要求する固有 ID 送信要求フレームを送信する（ステップ S 1、S 2）。

【0036】

アドレス管理ノード 16 と同時に電源が投入されたノード例えば 4 A、4 B、11～13 では、図 8 に示す物理アドレス取得処理を実行開始するため、アドレス管理ノード 16 からの固有 ID 送信要求フレームを受信すると、ステップ S 11 からステップ S 13 に移行して、自己のノードに設定されている固有 ID を含む固有 ID 応答フレームを生成してアドレス管理ノード 16 に送信する。この固有 ID 応答フレームをアドレス管理ノード 16 で受信すると、図 6 の処理でステップ S 3 からステップ S 4 に移行して、受信した固有 ID を物理アドレスに対応付ける物理アドレスリストを物理アドレスが小さい順に検索して未割り当て物理アドレスを選択し、選択した未割り当て物理アドレスの ID 登録欄に固有 ID を登録し（ステップ S 4）、次いで選択した物理アドレスを含む物理アドレス通知フレームを生成して、これを該当ノードに通知する（ステップ S 5）。

【0037】

該当ノードでは、物理アドレス通知フレームを受信すると、図 8 の処理でステップ S 16 からステップ S 15 に移行して、受信した物理アドレスを RAM に記憶してアドレス取得処理を終了する。このため、物理アドレスを取得したノードでは、以後、RAM に記憶された物理アドレスを送信元アドレスとし、データの

送信相手の物理アドレスを送信先とする送信フレームを生成し、この送信フレームのデータ格納領域にデータを格納して送信することにより、データの送信が可能となる。

【0038】

このアドレス管理ノード16でのアドレス初期付与処理で、キースイッチKSの投入によって同時に電源が投入されるノードについては物理アドレスの割り当てを完了し、物理アドレスが割り当てられたノード間での情報通信が可能となり、船外機2A、2Bのエンジン始動、リモコンレバー7による前後進のシフト選択及びスロットル開度指令をリモコンノード10からエンジンノード4A、4Bに送信して、前後進航行が可能となる。

【0039】

このとき、キースイッチKSの投入時に電源が投入されない魚群探知ノード14については物理アドレスの割り当てが行われないうままアドレス初期付与処理が終了される。

このため、船舶を例えば所望の釣り場まで航行させてから釣りをを行うために、魚群探知機9の電源を投入すると、これと同時に魚群探知ノード14にも電源が投入され、この魚群探知ノード14で図8に示す物理アドレス取得処理が実行開始されてネットワークに参加する。

【0040】

この物理アドレス取得処理では、アドレス管理ノード16ではアドレス初期付与処理が終了しているため、固有ID送信要求フレームの送信が行われないので、ステップS11からステップS12に移行して所定時間が経過するまでは固有ID送信要求フレームの受信待ち状態となり、所定時間が経過すると、ステップS12からステップS13に移行して、固有ID応答フレームを作成し、これを伝送路15に送出する。

【0041】

この固有ID応答フレームをアドレス管理ノード16で受信すると、このアドレス管理ノード16で図7に示す外部割込によるアドレス付与処理を実行し、まず、物理アドレスリストを物理アドレスの若い順から検索して、未割り当ての物

理アドレスを選択し（ステップS8）、物理アドレスリストの選択した物理アドレスのID登録欄に新たにネットワークに参加したノードの固有IDを登録し（ステップS9）、次いで選択した物理アドレスを含む物理アドレス通知フレームを生成し、これを該当ノードに送信する。

【0042】

新たに参加した魚群探知ノード14では、アドレス管理ノード16からの物理アドレス通知フレームを受信すると、物理アドレスをRAMに記憶し、以後この物理アドレスを使用して他のノードとの通信が可能となり、魚群探知機9の魚群探知データを表示ノード13に送信して、表示パネル8の表示器に表示することが可能となる。このアドレス取得に要する時間は短時間であり、他のノード間の情報通信に影響を与えることはない。

【0043】

ところが、新たに魚群探知ノード14がネットワークに参加する際に、アドレス管理ノード16に異常が発生して、魚群探知ノード14で作成された固有ID応答フレームをアドレス管理ノード16で受信できないか、又は固有ID応答フレームを受信したが物理アドレスを通知できない状態となると、魚群探知ノード14では固有ID応答フレームを送信してから所定時間が経過し、さらにカウント値N2が所定値Nsに達しても物理アドレスの通知を受信できないので、図8の処理でステップS18からステップS19に移行して、ネットワークで設定可能な物理アドレスの最大値FMaxを仮物理アドレスTFAとして設定し、次いで設定した仮物理アドレスTFAを含むアドレス申請フレームを伝送路15に送出する（ステップS20）。

【0044】

このように、魚群探知ノード14からアドレス申請フレームが送出されると、このアドレス申請フレームを受信したネットワークに参加している各ノードは、図9に示す応答処理を実行して、アドレス申請フレームから仮物理アドレスTFAを抽出し、抽出した仮物理アドレスTFAと自己のRMに記憶されている物理アドレスFAとを比較し、両者が一致しないときにはそのまま応答処理を終了し、両者が一致したときには仮物理アドレスTFAが割り当て済みであることを表

す応答フレームを作成して、これを魚群探知ノード14に送信する。

【0045】

魚群探知ノード14では応答フレームを受信することにより、現在の仮物理アドレスTFAがネットワークで割り当て済みであると判断して、現在の仮物理アドレスTFAから“1”をデクリメントした値を新たな仮物理アドレスTFAとして設定し、これを含むアドレス申請フレームを送信する。

そして、アドレス申請フレームを送信してから所定時間経過するまでの間に応答フレームを受信しない場合には、仮物理アドレスTFAが他のノードに物理アドレスとして割り当てられていないものと判断して現在の仮物理アドレスTFAを自己の物理アドレスFAとしてRAMに記憶してアドレス取得処理を終了し、他のノードとの情報通信が可能となる。

【0046】

このように、新たにネットワークに参加する魚群探知ノード14が物理アドレスFAを取得した状態で、アドレス管理ノード16が復旧すると、このアドレス管理ノード16で図6のアドレス初期付与処理が行われて、固有ID送信要求フレームが各ノードに送信されることにより、各ノードで固有ID送信要求を受信したときに図10の物理アドレス取得起動処理が行われて、図8に示す物理アドレス取得処理が実行開始されて、各ノードの物理アドレスが新たな物理アドレスに再割り当てされる。

【0047】

このように、上記実施形態によると、通常時はアドレス管理ノード16によって、ネットワークの物理アドレス管理を集中して行うことにより、ネットワーク立ち上げ時の物理アドレス割り当て及びその後にネットワークに参加するノードに対する物理アドレスの割り当てを短時間で容易に行うことができ、物理アドレスの割り当て時にネットワークの占有時間を極力小さくすることができるので、新たにネットワークに参加するノードがある場合でも、他のノード間の情報通信に遅延を生じさせることなく、安定した情報通信状態を確保することができる。

【0048】

しかも、新たなノードがネットワークに参加する際に、アドレス管理ノード1

6に異常が発生している場合には、ノード間でのアドレス取得処理によって新たにネットワークに参加するノードが未割り当ての物理アドレスを容易に取得することができ、ノード間の情報通信を確保することができる。

なお、上記実施形態においては、アドレス管理ノード16が独立して伝送路15に接続されている場合について説明したが、これに限定されるものではなく、キースイッチKSをオン状態としたときにこれと同時に電源が投入される船速ノード6、リモコンノード11、操舵ノード12、表示ノード13の何れかにマイクロコンピュータを設けて、このマイクロコンピュータにアドレス初期付与処理及びアドレス付与処理を実行するアドレス管理機能を付加するようにしてもよい。

【0049】

また、上記実施形態においては、物理アドレスを選択する際に、物理アドレスリストを物理アドレスの若い番号から検索し、物理アドレス取得処理では、物理アドレスの最大値側から選択して仮物理アドレスとする場合について説明したが、これに限定されるものではなく、物理アドレス取得処理でネットワークに設定可能な物理アドレスをランダムに選択するようにしてもよい。

【0050】

さらに、上記実施形態においては、2機の船外機2A、2Bを適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、1機の船外機を適用したり、任意数の船内外機を適用したりすることもできる。

さらにまた、上記実施形態ではローカルエリアネットワークに接続されるノード数が7である場合について説明したが、これに限定されるものではなく、任意のノード数とすることができる。

【0051】

なおさらに、上記実施形態においては、伝送路15を介した有線LANでネットワークを構築する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、無線LANを使用してネットワークを構築することもでき、さらにネットワークとしてLANに限らず他の任意のネットワークを適用することができる。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1又は5に係る発明によれば、アドレス管理手段でアドレス管理を行っている状態では、このアドレス管理手段によってネットワークに参加する各ノードの物理アドレスの割り当てを迅速に行うことができ、物理アドレスの割り当て時に他のノード間の情報通信に影響を与えることを確実に防止することができると共に、何れかのノードがネットワークに参加する際に、アドレス管理手段に異常が発生して、アドレス管理不能状態であるときには、各ノードに設けたアドレス取得手段で、未割り当ての物理アドレスを取得して、他のノードとの情報通信を可能とすることができるという効果が得られる。

【0053】

また、請求項2に係る発明によれば、アドレス取得手段を、申請フレーム送信手段、応答フレーム送信手段、応答フレーム監視手段及び物理アドレス設定手段で構成することにより、アドレス管理手段に異常が発生しているときに、新たにネットワークに参加するノードの物理アドレスを容易に行うことができるという効果が得られる。

【0054】

さらに、請求項3に係る発明によれば、申請する物理アドレスをランダムに選択することにより、未割り当ての物理アドレスの設定時間を短縮することができるという効果が得られる。

さらにまた、請求項4に係る発明によれば、予め設定された物理アドレスのアドレス範囲の後半側から順次選択するので、未割り当ての物理アドレスの設定時間を短縮することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】

エンジンノードを示すブロック図である。

【図3】

船速ノード、リモコンノード、操舵ノード及び魚群探知ノードを示すブロック

図である。

【図4】

表示ノードを示すブロック図である。

【図5】

アドレス管理ノードを示すブロック図である。

【図6】

アドレス管理ノードで実行するアドレス初期付与処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】

アドレス管理ノードで実行するアドレス中途付与処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】

各ノードで実行するアドレス取得処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】

各ノードで実行する応答処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】

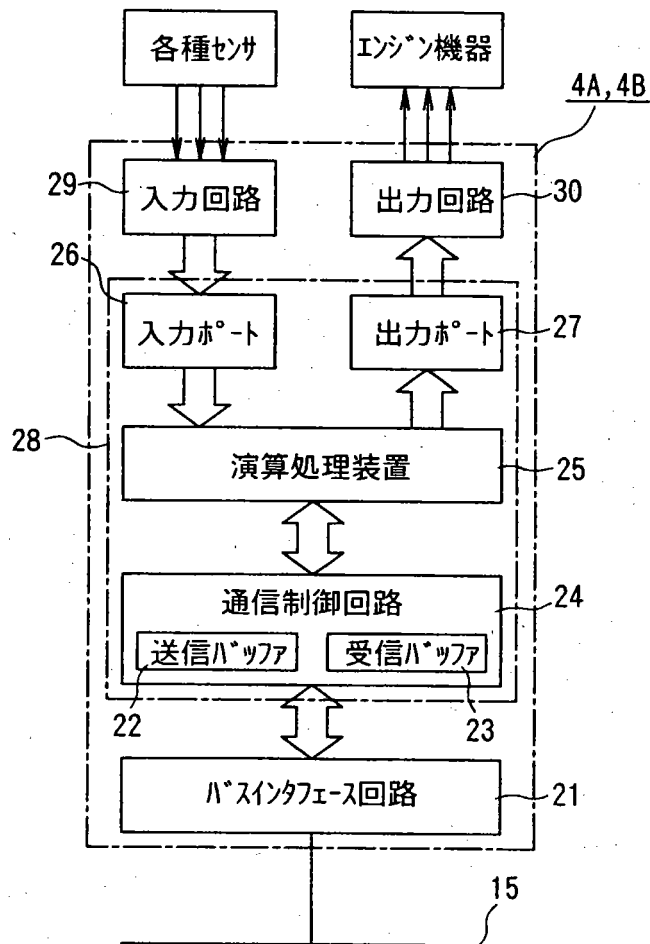
各ノードで実行するアドレス取得起動処理の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

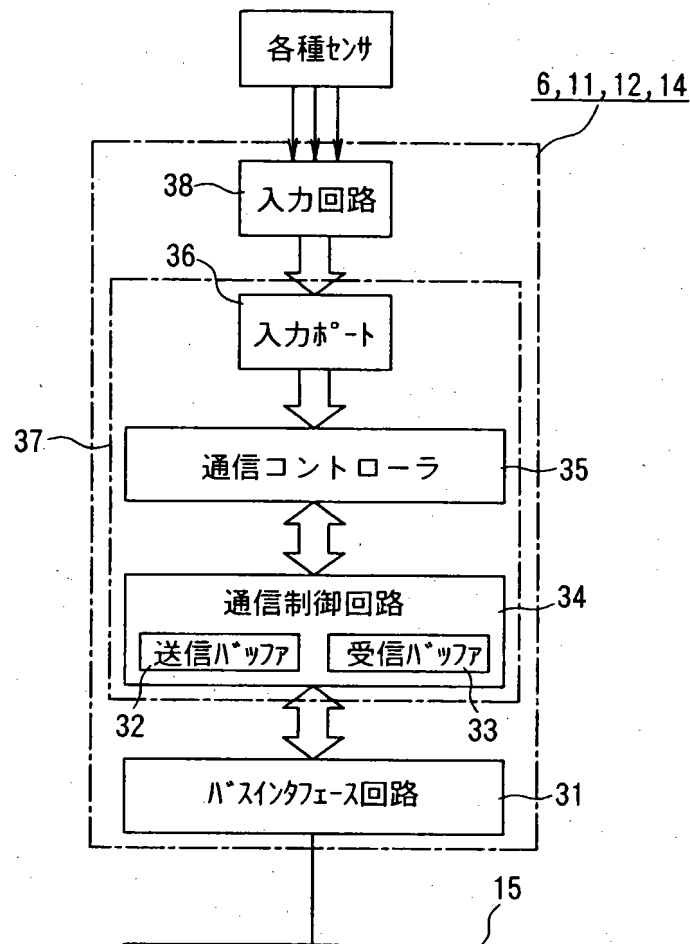
- 1 船体
- 2 A, 2 B 船外機
- 4 A, 4 B エンジンノード
- 6 船速ノード
- 7 リモコンレバー
- 8 操舵装置
- 9 表示パネル
- 10 魚群探知機
- 11 リモコンノード
- 12 操舵ノード

- 13 表示ノード
- 14 魚群探知ノード
- 15 伝送路
- 16 アドレス管理ノード

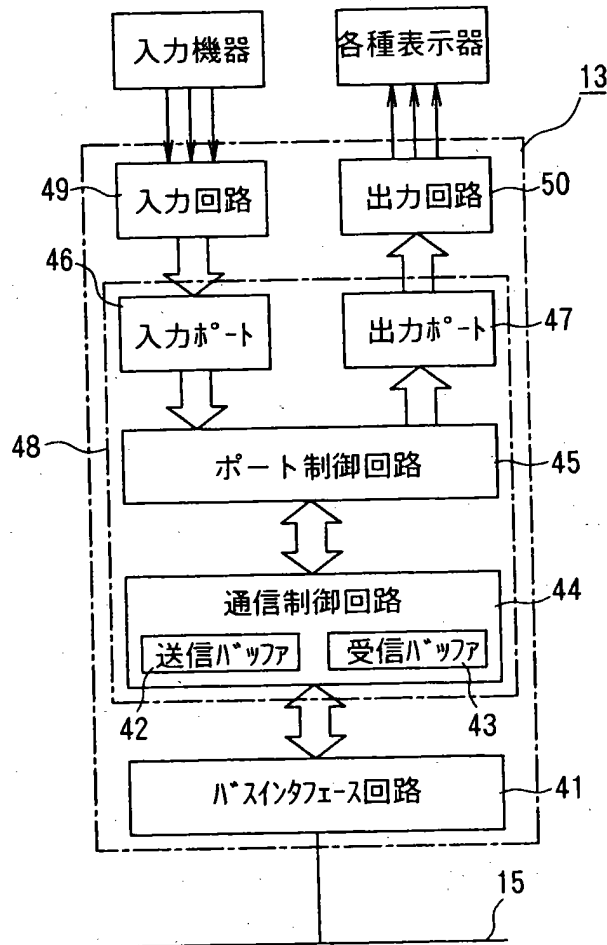
【図 2】



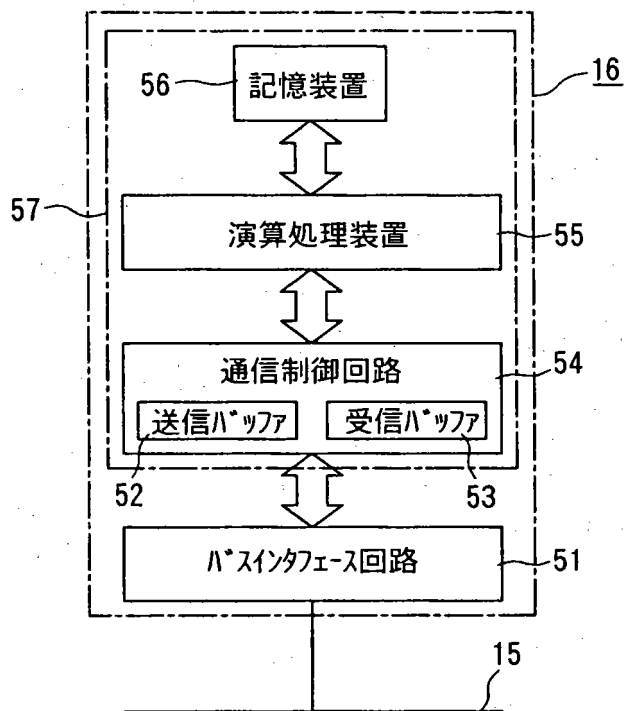
【図3】



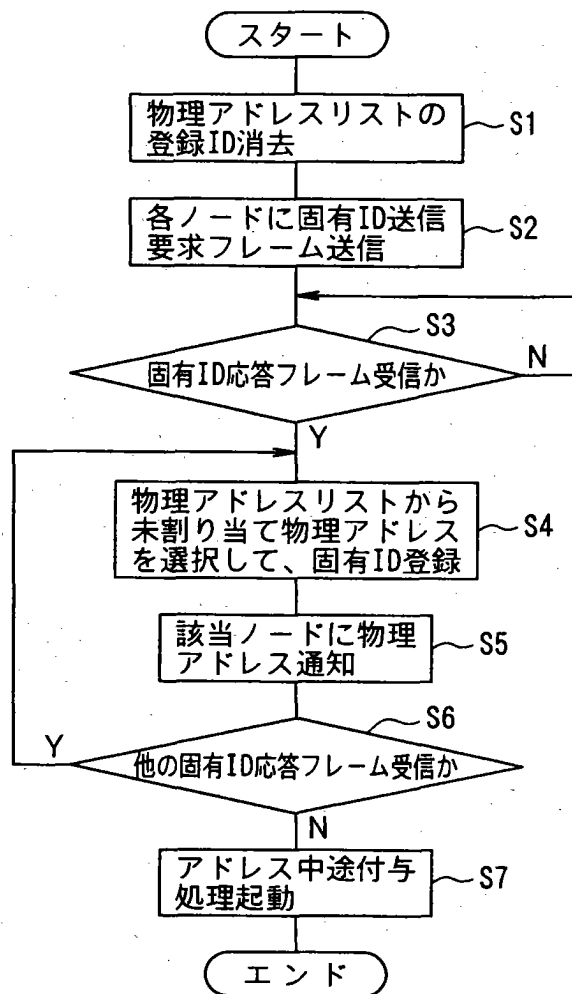
【図4】



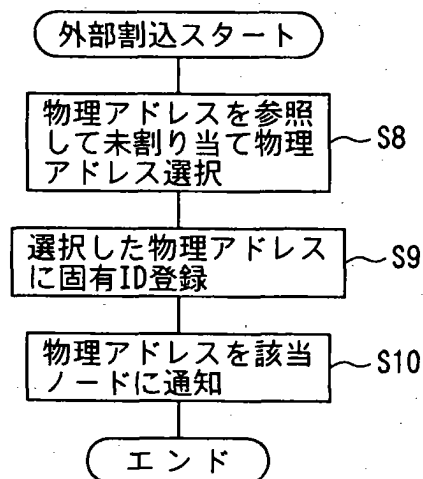
【図5】



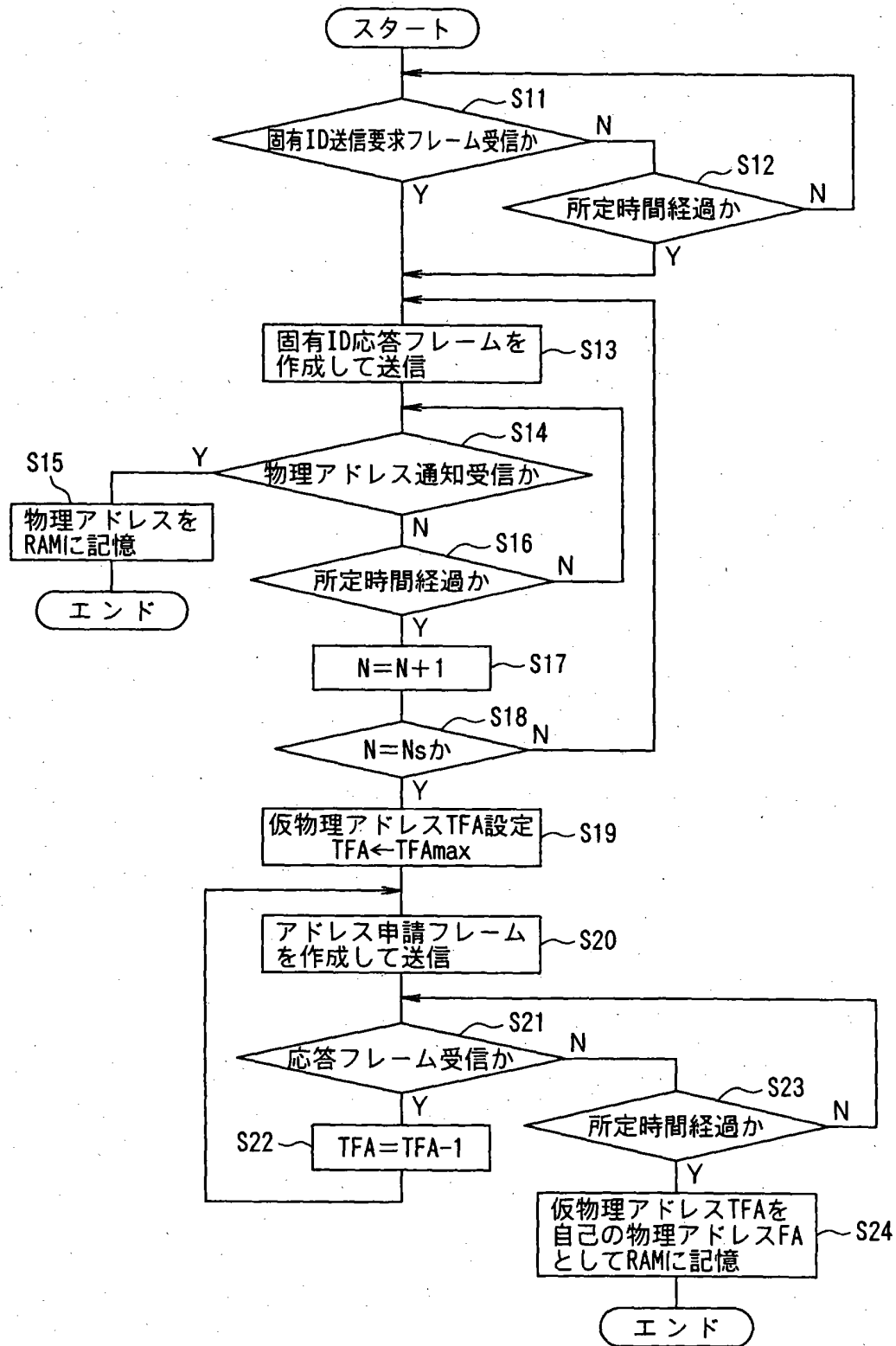
【図6】



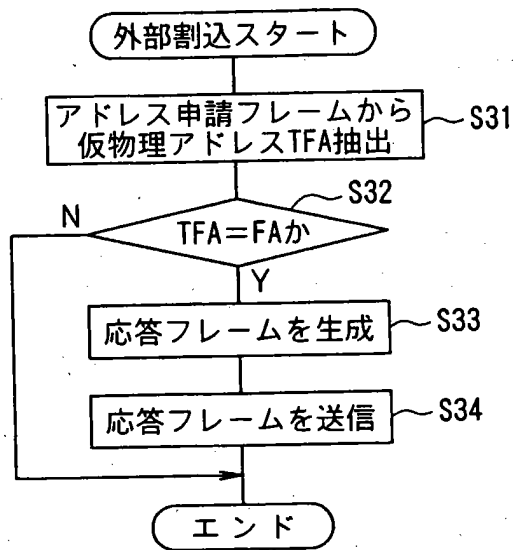
【図7】



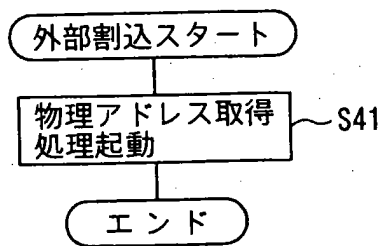
【図8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 船舶に設置するネットワークで各ノードに割り当て物理アドレスを容易迅速に設定すると共に、アドレス管理不能状態でも物理アドレスの割り当てを可能とする。

【解決手段】 ネットワークを構成する伝送路 1 5 に、エンジンノード 4 A、4 B、リモコンノード 1 1 等の各種ノードを接続すると共に、アドレス管理ノード 1 6 を接続し、通常はアドレス管理ノード 1 6 で各ノードに割り当てる物理アドレスを集中管理し、アドレス管理ノード 1 6 に異常が発生したときには、新たに参加するノードと他のノードとの間で仮物理アドレスを使用したアドレス取得処理を実行して、物理アドレスを取得し、アドレス管理不能状態に陥ることを確実に防止する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000176213]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市新橋町1400番地
氏 名 三信工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 2月24日
[変更理由] 名称変更
住 所 静岡県浜松市新橋町1400番地
氏 名 ヤマハマリン株式会社